

## МЕДОВЫЙ АЛКОГОЛЬНЫЙ НАПИТОК С ЭКСТРАКТОМ СОЛОДА

D.A. Leontyev

### HONEY ALCOHOLIC DRINK WITH MALT EXTRACT

**Леонтьев Д.А.** – соиск. каф. технологии переработки зерна, хлебопекарного, макаронного и кондитерского производств, зав. лаб. мега-факультета технологий пищевых продуктов и технологического менеджмента Московского государственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), г. Москва.  
E-mail: leontiev.d@mail.ru

**Leontyev D.A.** – Applicant, Chair of Technology of Grain Processing, Baking, Macaroni and Confectionery Productions, Head, Lab. of Mega-Faculty of Technologies of Foodstuff and Technological Management, Moscow State University of Technologies and Management named after K.G. Razumovsky (The First Cossack University), Moscow.  
E-mail: leontiev.d@mail.ru

Цель работы – получение медового напитка брожения, обогащенного биологически активными веществами, с сокращенным циклом производства и улучшенными вкусовыми характеристиками, пользующегося потребительским спросом по причине пониженной себестоимости и функциональной значимости в рационе. Для получения наиболее достоверных данных в эксперименте изучали алтайский мед из экологически чистого региона. Медовое сусло, по причине специфичности состава, сравнительно долго сбраживается винными дрожжами. Сокращение продолжительности брожения сусла уменьшает количество общественно необходимого труда на производство, снижая себестоимость товара. В работе использовали экстракт солода, его ферменты способствуют расщеплению углеводов, которые не сбраживаются дрожжами, делают доступными для усвоения аминокислоты и другие соединения, необходимые для накопления дрожжевой биомассы. Экстракт макового солода также обладает адаптогенными свойствами, повышающими иммунитет человека. Эффективность применения экстракта солода оценивали по содержанию спирта в сбраживаемой среде и остаточных сахаров сусла. Одновременно наблюдали за изменением содержания сухих веществ сбраживаемого медового сусла с экстрактом солода и без него.

Полученные данные проходили математическую обработку методом центрального композиционного рототабельного плана с построением поверхности отклика по исследуемым параметрам системы. Для получения слабоалкогольного напитка конечное содержание спирта задавали в пределах 5–6 %. Концентрацию экстракта солода в сусле варьировали в пределах 15–25 %. Для определения содержания объемной доли этилового спирта использовали стандартную методику ГОСТ 32095-2013. Особое внимание уделено проведению дегустационных работ с оценкой основных вкусо-ароматических показателей разрабатываемого продукта по балльной системе. В результате проделанной работы появилась возможность улучшить вкус и расширить ассортимент напитка, обогатить его полезными веществами. Помимо удовлетворения потребительского спроса на продукты со сбалансированным составом также решены технологические проблемы по сокращению сроков брожения медового сусла.

**Ключевые слова:** биологически активные вещества, функциональные ингредиенты, дефицит питательных веществ, рафинация питания, традиционные пищевые продукты, сбалансированный состав, медовые напитки брожения, натуральное растительное сырье, адаптогенные свойства, маковый солод, про-

должительность брожения сусла, центральный композиционный рототабельный план, профилограмма вкуса.

*The work purpose was receiving fermentation honey drink enriched with biologically active agents with reduced cycle of production and improved flavoring characteristics, the product was in consumers' demand because of lowered prime cost and functional importance in a diet. For receiving the most reliable data in the experiment Altai honey from environmentally friendly region was studied. Honey wort due to the specificity of the composition was relatively long fermented with wine yeast. The reduction of fermentation duration of the mash lowered the number of socially necessary work for the production, reducing prime cost of goods. Malt extract was used in the study, its enzymes contributed to the breakdown of carbohydrates that were not fermented by yeast, made available for the absorption of amino acids and other compounds necessary for the accumulation of yeast biomass. Poppy malt extract also had adaptogenic properties that enhanced human immunity. The efficiency of using the extract of malt was estimated according to the content of alcohol in the fermentation environment and to the content of residual wort sugars. At the same time, the change in dry matter content of fermented honey wort with and without malt extract was observed. The obtained data passed mathematical processing by method of central composite rotary plan with creation of the surface of a response using studied system parameters. To obtain a low-alcohol beverage, the final alcohol content was set within 5–6 %. The concentration of malt extract in the wort varied within 15–25 %. To determine the content of the volume fraction of ethyl alcohol, the standard methodology State Standard 32095-2013 was used. Particular attention was paid to conducting tasting works with the assessment of the main taste and aromatic indicators of the product being developed. As a result of the work done, it became possible to improve the taste and expand the range of the drink, enrich it with useful substances. Besides meeting consumers' demand for products with balanced structure, technological problems of the reduction of terms of fermentation of honey mash were also solved.*

**Keywords:** *biologically active agents, functional ingredients, deficiency of nutrients, refining food, traditional foodstuff, balanced structure, fermented honey drinks, natural vegetable raw materials, adaptogenic properties, poppy malt, wort fermentation time, central composite rotary plan, taste profilogram.*

**Введение.** В пищевой промышленности отдельное место занимает отрасль по производству вкусовых продуктов питания. Эта отрасль имеет важное социально-экономическое значение, так как обеспечивает потребности населения в качественном питании, тем самым отражая уровень жизни в стране [1].

К вкусовым продуктам (товарам) относятся улучшающие вкусовые и ароматические свойства пищи, способствующие ее усвоению. Они также имеют пищевую и энергетическую ценность. В их число входят алкогольные и слабоалкогольные напитки [2].

Среди напитков достаточно древними являются полученные сбраживанием пчелиного меда. Помимо меда, в состав могут входить комплексы добавок из растительного сырья, которые хорошо сочетаются во вкусе напитка [3]. Сырье растительного происхождения характеризуется высокой биологической активностью, действующие компоненты не наносят вреда, свойственного их синтетическим аналогам и веществам с искусственно созданной структурой, их применение более безопасно, в том числе для профилактики болезней. Многим растениям присущи адаптогенные свойства, то есть повышающие иммунитет [4].

Из питательных веществ меда большая часть сохраняется в процессе его сбраживания в медовый алкогольный напиток. Дрожжи дополнительно обогащают сусло витаминами и другими необходимыми нутриентами [5].

Однако мед плохо сбраживается дрожжами. Один из возможных путей решения проблемы заключается в применении солодовых экстрактов. Ферменты солода способствуют расщеплению углеводов, которые не сбраживаются дрожжами, делают доступными для усвоения аминокислоты и другие соединения, необходимые для накопления дрожжевой биомассы [6].

В исследовании предложен способ получения медового спиртного напитка с применением экстрактов макового и ячменного солодов.

Солод из ячменя широко применяется в алкогольной промышленности по причине высоких показателей экстрактивности и содержания в нем ферментов [6]. Маковый солод рекомендуется применять для активации дрожжей в составе пищевых продуктов [7].

**Цель исследования.** Получение медового напитка брожения с применением растительного сырья и определение товароведческих показателей продукта.

**Задачи исследования:** определение соответствия применяемого сырья технологическим аспектам заданных критериев оценки качества напитка. К ним относятся: заданное содержание спирта в 5–6 % об., содержание остаточных сахаров, определение оптимальной концентрации солода в медовом сусле, дегустационная оценка напитка.

**Объекты и методы исследования.** К объектам исследования относятся применяемые в эксперименте алтайский мед, ячменный и маковый солод.

Для проведения эксперимента использовали мак пищевой по ГОСТ Р 52533-2006, солод ячменный светлый – ГОСТ 29294-2014. Пищевой

мак проращивали и сушили в лабораторных условиях, получая из него солод. Для приготовления медового сусла использовали мед алтайский цветочный и воду питьевую (ГОСТ Р 51232-98) с температурой не выше 35–40 °С с целью сохранения биологически активных веществ меда. Водный экстракт макового солода готовили при той же температуре для исключения инактивации ферментов, переходящих в раствор. В исследованиях использовали сухие винные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* killer. Дозировка солода для получения экстракта составила 30 г на 1 дм<sup>3</sup> сусла, она является достаточной для обеспечения необходимой концентрации ферментов в бродящем сусле [8]. Один образец был приготовлен с равным соотношением ячменного и макового солодов (по 15 г каждого). Один образец был оставлен как контрольный, без добавления солодов.

Определение сухих веществ в сусле проводили рефрактометрическим методом, определение содержания этанола в сбраживаемой среде – по стандартной методике ГОСТ 32095-2013.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В таблице 1 приведены данные по содержанию спирта в образцах сусла в зависимости от продолжительности брожения.

Таблица 1

**Изменение содержания спирта в зависимости от продолжительности брожения, % об.**

Образец	Продолжительность брожения, сут								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контроль	0	0,13	0,40	0,74	1,28	1,62	2,17	3,00	3,43
Маковый солод	0,2	0,67	1,35	2,10	3,64	5,01	6,07	7,47	8,03
Ячменный	0,13	0,34	0,88	1,62	2,79	3,36	4,07	4,94	5,50
Маково-ячменный	0,07	0,47	1,01	1,83	3,36	4,00	4,80	5,6	6,38

По данным таблицы видно, что из 4 образцов самое интенсивное образование спирта в образце с маковым солодом. В маково-ячменном образце содержание спирта 5–6 % об. достигается

за 7–9 суток, что значительно больше, чем в контрольном образце.

Изменение содержания сухих веществ в медовом сусле представлено на рисунке 1.

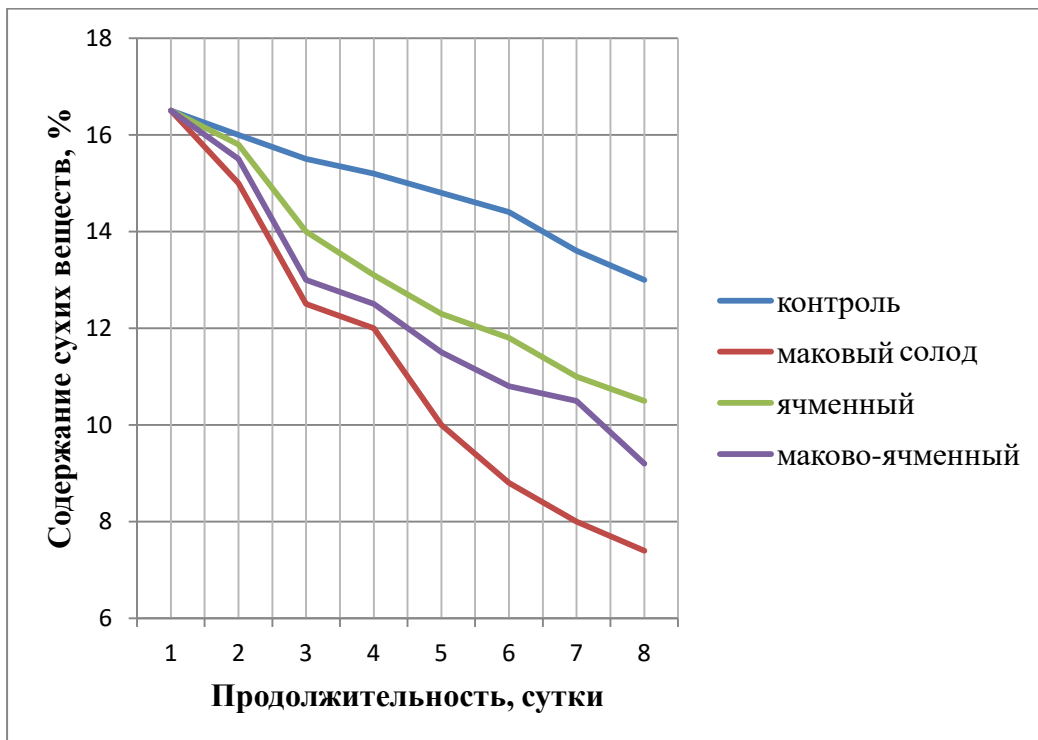


Рис. 1. Содержание сухих веществ в сброживаемом медовом сусле

При сопоставлении данных таблицы 1 и рисунка 1 наблюдается прямая закономерность: образование спирта в системе протекает одновременно с потреблением дрожжами сухих веществ сусла, содержанию 5–6 % об. спирта соответствуют 9–11 % остаточных сухих веществ (сахаров) сусла.

Также определяли оптимальную концентрацию экстракта макового солода в медовом сусле по заданному содержанию спирта в напитке – 5–6 % об. Для приготовления экстракта макового солода использовали гидромодуль 1:10, такое соотношение солода и воды обеспечивает достаточную экстракцию растворимых веществ солода [8].

Планирование и анализ результатов эксперимента осуществляли в программе статистического анализа Statistica 10.0. Центральный композиционный рототабельный план позволяет представить данные информации по всем направлениям поверхности отклика.

В качестве факторов, влияющих на технологический процесс приготовления медового напитка, выбраны продолжительность технологи-

ческого цикла брожения и дозировка экстракта солода.

В эксперименте концентрацию экстракта солода в медовом сусле меняли с шагом 5 % в интервале 15–25 %. Меньшее содержание экстракта не оказывает должного эффекта на процесс брожения сусла, а большее добавление экстракта формирует неприятный привкус у разрабатываемого напитка. Продолжительность брожения установили в границах от 3 до 9 суток, с шагом 3 суток. Данные эксперимента представлены в таблице 2.

Графическая интерпретация данных таблицы 2 изображена на рисунке 2 в виде трехмерного графика.

Из представленных данных видно, что оптимальное содержание спирта (5–6 % об.) в медовом напитке достигается при содержании экстракта солода в 20 % за 5–7 сут.

Для выявления вкусовых характеристик полученный напиток с оптимальной концентрацией солода был подвергнут дегустации. В дегустации принимала участие комиссия из 5 человек.

Данные факторов планирования эксперимента

Номер опыта	Кодированные значения		Реальные значения		Отклик
	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	Содержание макового экстракта, %	Продолжительность брожения, сут	C <sub>спирта</sub> , об.%
1	-1	-1	15	3	2,65
2	-1	1	15	9	6,22
3	1	-1	25	3	4,51
4	1	1	25	9	8,03
5	-1,414	0	13	6	4,07
6	1,414	0	27	6	6,00
7	0	-1,414	20	2	2,24
8	0	1,414	20	10	8,12
9	0	0	20	6	5,39
10	0	0	20	6	5,54

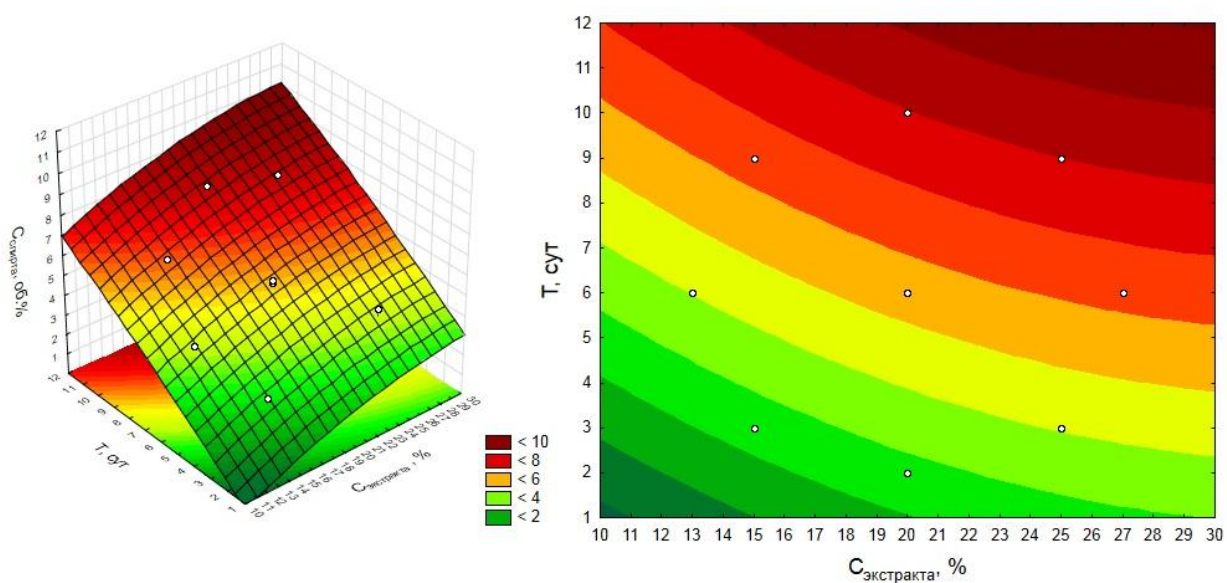


Рис. 2. График поверхности отклика модели

На основании полученных вкусовых ощущений строили профилограмму вкуса для каждого из исследуемых образцов, в основе которой лежала 30-балльная шкала оценки по каждому

направлению вкуса. Правая часть графика отвечает за общие вкусовые характеристики, а левая – за аромат напитка (обонятельная оценка) (рис. 3).



Рис. 3. Профилограмма вкуса медового напитка

По профилограмме можно отметить, что во вкусе напитка преобладают медово-фруктовые показатели, а в аромате – медовые.

Заключение дегустационной комиссии: напиток светло-золотистый, с блеском, выраженным медово-фруктовым и пряно-цветочным ароматом, гармоничным сладким вкусом и долгим приятным послевкусием.

**Выводы.** В результате проделанной работы были установлено, что применение экстракта макового солода для повышения бродильной активности винных дрожжей является более эффективным, чем применение ячменного солода. Определено, что оптимальная концентрация экстракта макового солода в медовом сусле составляет 20 %.

Экстракт макового солода придает напитку особый вкус, поэтому его применение способствует расширению ассортимента медовых напитков, повышает спрос у потребителя, решает технологические задачи по сокращению продолжительности цикла производства. Медовое сусло, содержащее экстракты макового и ячменного солодов в концентрациях, приведенных в эксперименте (30 г/дм<sup>3</sup>), сбраживается до необходимого содержания спирта в 5–6 % об. за 6–9 суток.

Использование результатов исследования способствует продвижению и применению натуральных продуктов в пищевой промышленно-

сти, одновременно поддерживая сырьевые отрасли хозяйства, в том числе пчеловодство.

### Литература

1. Якимова Л.А., Островских Т.И. Подходы к инвестированию в основной капитал на предприятиях кондитерской промышленности // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 2. – С. 11–14.
2. Чепурной И.П. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. – М.: Дашков и К, 2005. – 404 с.
3. Голуб О.В., Чекрыга Г.П., Мотивилов О.К. Формирование качественных характеристик сброженного напитка на основе меда и растительного сырья // Пиво и напитки. – 2015. – № 5. – С. 26–30.
4. Валиева Н.Г. Лекарственные растения – источники биологически активных веществ // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – Казань, 2010. – С. 44–48.
5. Хафизова С.Г., Пермьякова Л.В. Совершенствование слабоалкогольных напитков на основе меда // Пиво и напитки. – 2013. – № 3. – С. 42–45.
6. Меледина Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении. – СПб.: Профессия, 2003. – 350 с.

7. Пат. 2528872 RU, МПК C12N 1/16. Способ культивирования хлебопекарных дрожжей / Чечина О.Н., Зимичев А.В., Мартынов К.А. – Заявка 2012138881/10; заявл. 10.09.2012; опубл. 27.03.2014.
8. Кунце В. Технология солода и пива. – СПб.: Профессия, 2009. – 1064 с.
4. Valieva N.G. Lekarstvennye rastenija – istochniki biologicheski aktivnyh veshhestv // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny imeni N.Je. Baumana. – Kazan', 2010. – S. 44–48.
5. Hafizova S.G., Permjakova L.V. Sovershenstvovanie slaboalkogol'nyh napitkov na osnove meda // Pivo i napitki. – 2013. – № 3. – S. 42–45.
6. Meledina T.V. Syr'e i vspomogatel'nye materialy v pivovarenii. – SPb.: Professija, 2003. – 350 с.
7. Пат. 2528872 RU, МПК C12N 1/16. Способ культивирования хлебопекарных дрожжей / Чечина О.Н., Зимичев А.В., Мартынов К.А. – Заявка 2012138881/10; заявл. 10.09.2012; опубл. 27.03.2014.
8. Кунце В. Технология солода и пива. – СПб.: Профессия, 2009. – 1064 с.

#### **Literatura**

1. Jakimova L.A., Ostrovskih T.I. Podhody k investirovaniju v osnovnoj kapital na predpriyatijah konditerskoj promyshlennosti // Vestnik KrasGAU. – 2012. – № 2. – S. 11–14.
2. Чепурной И.П. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров. – М.: Dashkov i K, 2005. – 404 с.
3. Golub O.V., Chekryga G.P., Motivilov O.K. Formirovanie kachestvennyh harakteristik sbrozhenного napitka na osnove meda i rastitel'nogo syr'ja // Pivo i napitki. – 2015. – № 5. – S. 26–30.

